

**Optical disk device and replacement processing method**


Patent Number: ☐ EP0798715, A3, B1  
Publication date: 1997-10-01  
Inventor(s): YAMAMURO MIKIO (JP)  
Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (JP)  
Requested Patent: ☐ JP9265733  
Application Number: EP19970104194 19970312  
Priority Number (s): JP19960068532 19960325  
IPC Classification: G11B20/18  
EC Classification: G11B20/18S2, G11B20/12D23  
Equivalents: CN1076842B, CN1163452, DE69700307D, DE69700307T, JP3029400B2, KR262470, ☐ US5841748

---

**Abstract**

---

In this invention, in an optical disk (1) on which data is to be recorded in units of one ECC block constructed by 16 sectors, dummy data is recorded at the manufacturing time or at the initial time such as the application starting time, then the dummy data is reproduced to determine a sector with primary defect, the physical address data of the sector which is determined to have the primary defect is recorded in the form of a primary defect list on the optical disk (1), and at the time of data recording, data recording is effected in units of one ECC block while skipping over the sector with the primary defect. Further, in the optical disk on which data is to be recorded in units of one ECC block, data is recorded at the time of data recording other than the initial time, then the data is reproduced to determine an ECC block having a sector with secondary defect, and data of the ECC block which is determined to have the sector with secondary defect is recorded in an ECC block which is separately prepared. The physical address data of the first sector of the ECC block having the defective sector and the physical address data of the first sector of the replacement ECC block are recorded in the form of a secondary defect list. Further, in the optical disk on which data is to be recorded in units of one ECC block constructed by 16 sectors, dummy data is recorded at the manufacturing time or at the initial time such as the application starting time, then the dummy data is reproduced to determine a sector with primary defect, the physical address data of the sector which is determined to have the primary defect is recorded on the optical disk, data recording is effected in units of one ECC block while skipping over the sector with the primary defect at the time of data recording, data is recorded at the data recording time other than the initial time, the data is reproduced to determine an ECC block having a sector with secondary defect, and data for the ECC block which is determined to have the

sector with secondary defect is recorded in an ECC block which is separately prepared. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-265733

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D	G 1 1 B 20/12	
7/00		9464-5D	7/00	H
20/10		7736-5D	20/10	C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-68532

(22) 出願日 平成8年(1996)3月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山室 美規男

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

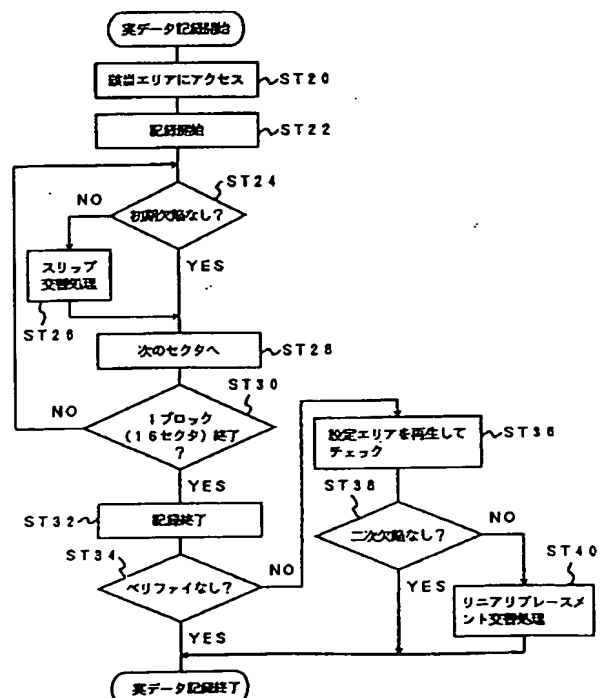
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置および交替処理方法

(57) 【要約】

【課題】 情報記録媒体における交替処理効率の優れた交替処理方法およびこの交替処理方法を実行する情報記録再生装置を提供すること。

【解決手段】 同心円状またはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなりトラック上における物理的位置を示す物理アドレスが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタを有し、複数のセクタのうちの所定数のセクタの集まりから成る複数のブロックを有するフォーマットが定義された記録媒体において、欠陥セクタを検知し；物理アドレスが順に付与されたセクタに対して論理アドレスを付与するとき、欠陥のあるセクタに対しては論理アドレスを付与せずに飛ばして、欠陥がない正常なセクタに対して論理アドレスを付与する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、欠陥のあるセクタ領域を検知し；前記物理アドレスデータが順に付与されたセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与するとき、前記検知された欠陥のあるセクタ領域に対しては前記論理アドレスデータを付与せずに飛ばして、欠陥がない正常なセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与する；ことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 2】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体に対して、データの記録および再生を行う情報記録再生装置において、

欠陥のあるセクタ領域を検知する検知手段と；前記物理アドレスデータが順に付与されたセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与するとき、前記検知手段により検知された欠陥のあるセクタ領域に対しては前記論理アドレスデータを付与せずに飛ばして、欠陥がない正常なセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを順に付与する論理アドレスデータ付与手段と；を備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 3】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録され

るデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、前記物理アドレスデータが付与されたセクタ領域の集まりから成る複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とし；欠陥のあるセクタ領域を検知し；欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域を前記交替ブロック領域と交替するとき、交替元の欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに対応した論理アドレスデータを、交替先の交替ブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに付与する；ことを特徴とする交替処理方法。

【請求項 4】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有し、前記物理アドレスデータが付与されたセクタ領域の集まりから成る複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とするフォーマットが定義された情報記録媒体に対して、データの記録および再生を行う情報記録再生装置において、欠陥のあるセクタ領域を検知する検知手段と；欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域を前記交替ブロック領域と交替するとき、交替元の欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに対応した論理アドレスデータを、交替先の交替ブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに付与する論理アドレスデータ付与手段と；を備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなる複数のセクタ領域、およびこれらセクタ領域の集まりから成るブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体における欠陥領域の交替処理方法、およびこの交替処理を実行するとともに前記情報記録媒体に対して、情報の記録および再生を行う情報記録再生装置に関する。

【 0 0 0 2 】



【従来の技術】近年、情報記録媒体としての再生専用および書換可能型の光ディスク、およびこのような光ディスクに対してデータの記録および再生を行う光ディスク装置が各方面において利用されている。このような光ディスクは、例えば、同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなる複数のセクタ領域、およびこれらセクタ領域の集まりから成るブロック領域を有するフォーマットが定義されている。

【0003】このような光ディスクに対してデータが記録されるときには、リードアフタライトが行われデータが正しく記録されたか否かが確認される。正しいデータが読み取られないときはこのセクタ領域が欠陥セクタ領域と判断され、この欠陥セクタ領域への記録データは、予め設定された交替セクタ領域に記録されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、交替セクタ領域に交替記録する場合、データの記録単位と物理上のセクタ単位が一致している場合は、欠陥のあるセクタ領域をその単位で交替セクタ領域と交替すればよく、特に問題とはならなかった。

【0005】ところが、データの記録単位がセクタ単位を上回る場合、上記方法では交替処理効率が悪く、記録再生速度が低下するなどの問題があった。

【0006】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、情報記録媒体における交替処理効率の優れた交替処理方法、およびこの交替処理方法による交替処理を実行する情報記録再生装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、この発明は、データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、欠陥のあるセクタ領域を検知し；前記物理アドレスデータが順に付与されたセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与するとき、前記検知された欠陥のあるセクタ領域に対しては前記論理アドレスデータを付与せずに飛ばして、欠陥がない正常なセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与する。

【0008】この発明は、データが記録される同心円状

あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体に対して、データの記録および再生を行う情報記録再生装置において、欠陥のあるセクタ領域を検知する検知手段と；前記物理アドレスデータが順に付与されたセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを付与するとき、前記検知手段により検知された欠陥のあるセクタ領域に対しては前記論理アドレスデータを付与せずに飛ばして、欠陥がない正常なセクタ領域に対して前記論理アドレスデータを順に付与する論理アドレスデータ付与手段とを備えている。

【0009】この発明は、データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、前記物理アドレスデータが付与されたセクタ領域の集まりから成る複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とし；欠陥のあるセクタ領域を検知し；欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域を前記交替ブロック領域と交替するとき、交替元の欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに対応した論理アドレスデータを、交替先の交替ブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに付与する。

【0010】この発明は、データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における物理的位置を示す物理アドレスデータが記録されるアドレス領域と論理的位置を示す論理アドレスデータおよび所定のデータが記録されるデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域

10

20

30

40

50



に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有し、前記物理アドレスデータが付与されたセクタ領域の集まりから成る複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とするフォーマットが定義された情報記録媒体に対して、データの記録および再生を行う情報記録再生装置において、欠陥のあるセクタ領域を検知する検知手段と；欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域を前記交替ブロック領域と交替するとき、交替元の欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに対応した論理アドレスデータを、交替先の交替ブロック領域の各セクタ領域の論理アドレスデータに付与する論理アドレスデータ付与手段とを備えている。

【0011】上記手段を講じた結果、下記のような作用が生じる。

【0012】(1) この発明では、製造時における初期欠陥のあるセクタをセクタ単位で飛ばして別のセクタにデータを記録するので、データの記録再生の中断時間をセクタ単位の短い時間にすることができ、データの記録再生速度の低下を防止できる。よって、動画および音声などの連続データを良好に記録できる。

【0013】(2) この発明では、実際のデータ記録時における二次欠陥のあるセクタを含むブロックをブロック単位で交替ブロックに記録するので、あるブロックの再生途中で別のブロックにアクセスする必要がなく、十分な再生速度が確保できる。

【0014】(3) この発明では、製造時における初期欠陥のあるセクタをセクタ単位で飛ばして別のセクタにデータを記録するとともに、欠陥のあるセクタを飛ばして各セクタに対して論理アドレスデータを付与するので、例えば論理アドレスデータを基にしたデータのスクランブル処理が施されているような場合、交替処理後にスクランブル処理をやり直さなくても、元のスクランブル処理をそのまま生かすことができ、交替処理効率の低下を防止できる。

【0015】(4) この発明では、実際のデータ記録時における二次欠陥のあるセクタを含むブロックをブロック単位で交替ブロックに記録するとともに、欠陥のあるセクタを含むブロックの各セクタの論理アドレスデータを交替先の交替ブロックの各セクタの論理アドレスデータとするので、例えば論理アドレスデータを基にしたデータのスクランブル処理が施されているような場合、交替処理後にスクランブル処理をやり直さなくても、元のスクランブル処理をそのまま生かすことができ、交替処理効率の低下を防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態に

ついて図面を参照して説明する。

【0017】図1は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置としての光ディスク装置の構成を概略的に示す図である。

【0018】この光ディスク装置は光ディスク1に対し集束光を用いてデータの記録、あるいは記録されているデータの再生を行うものである。

【0019】光ディスク1は、例えばガラスあるいはプラスチック等で円形に形成された基板の表面にテルルあるいはビスマス等の金属被膜層がドーナツ型にコーティングされて構成される。以下、DVD(Digital Video Disk) - RAM(Random Access Memory) ディスクを想定して光ディスク1について説明する。

【0020】図2に示すように、この光ディスク1は半径方向に複数のトラックからなる複数のゾーン、例えば19個のゾーン1a、…1sに分割されている。各ゾーン1a、…、1sに対するクロック信号の周波数値はそれぞれ異なったもの(内周から外周に向かうのにしたがって高くなる)となっている。

【0021】また、この各ゾーン1a、…1sには、所定のトラック長から成り、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるプリフォーマッティングされたヘッダ部(アドレス領域)100と、データが記録されるデータ部200とから成る連続した複数のセクタ300が形成されている。このセクタ300の各トラックにおける数は、内径に近づくほど少なくなる。

【0022】さらに、これら複数のセクタ300のうちの所定数のセクタ300の集まりから成り、これら所定数のセクタ300に記録されるデータを再生するためのエラー訂正コード(ECC:Error Correction code)が、これら所定数のセクタの集まりに対して一括して記録されるエラー訂正コード記録領域を含む複数のECCブロック300が構成されている。

【0023】なお、図2ではトラックが同心円状の場合を想定してフォーマットの概略を示しているが、トラックはスパイラル状でもかまわない。

【0024】再び図1に戻って、光ディスク装置について説明する。光ディスク1は、モータ3によって例えば一定の速度で回転される。このモータ3は、モータ制御回路4によって制御されている。

【0025】光ディスク1に対する情報の記録および再生は、光学ヘッド5によって行われるようになっている。この光学ヘッド5は、リニアモータ6の可動部を構成する駆動コイル7に固定されており、この駆動コイル7はリニアモータ制御回路8に接続されている。

【0026】このリニアモータ制御回路8には、速度検出器9が接続されており、光学ヘッド5の速度信号をリニアモータ制御回路8に送るようになっている。

【0027】また、リニアモータ6の固定部には、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル7がリニ

10

20

30

40

50



アモータ制御回路 8 によって励磁されることにより、光学ヘッド 5 は、光ディスク 1 の半径方向に移動されるようになっている。

【0028】光学ヘッド 5 には、対物レンズ 10 が図示しないワイヤあるいは板ばねによって支持されており、この対物レンズ 10 は、駆動コイル 11 によってフォーカシング方向（レンズの光軸方向）に移動され、駆動コイル 12 によってトラッキング方向（レンズの光軸と直交する方向）に移動可能とされている。

【0029】また、レーザ制御回路 13 によって駆動される半導体レーザ発振器（あるいはアルゴンネオンレーザ発振器）19 より発生されたレーザ光は、コリメータレンズ 20、ハーフプリズム 21、対物レンズ 10 を介して光ディスク 1 上に照射され、この光ディスク 1 からの反射光は、対物レンズ 10、ハーフプリズム 21、集光レンズ 22、およびシリンドリカルレンズ 23 を介して光検出器 24 に導かれる。

【0030】光検出器 24 は、4 分割の光検出セル 24 a、24 b、24 c、24 d によって構成されている。

【0031】光検出器 24 の光検出セル 24 a の出力信号は、増幅器 25 a を介して加算器 26 a、26 d の一端に供給され、光検出セル 24 b の出力信号は、増幅器 25 b を介して加算器 26 b、26 c の一端に供給され、光検出セル 24 c の出力信号は、増幅器 24 c を介して加算器 26 a、26 c の他端に供給され、光検出セル 24 d の出力信号は、増幅器 25 d を介して加算器 26 b、26 d の他端に供給されるようになっている。

【0032】加算器 26 a の出力信号は差動増幅器 OP 2 の反転入力端に供給され、この差動増幅器 OP 2 の非反転入力端には加算器 26 b の出力信号が供給される。これにより、差動増幅器 OP 2 は、加算器 26 a、26 b の差に応じてフォーカス点に関する信号をフォーカシング制御回路 27 に供給するようになっている。このフォーカシング制御回路 27 の出力信号は、駆動コイル 11 に供給され、レーザ光が光ディスク 1 上で常時ジャストフォーカスとなるように制御される。

【0033】加算器 26 c の出力信号は差動増幅器 OP 1 の反転入力端に供給され、この差動増幅器 OP 1 の非反転入力端には加算器 26 d の出力信号が供給される。これにより、差動増幅器 OP 1 は、加算器 26 d、26 c の差に応じてトラック差信号をトラッキング制御回路 28 に供給するようになっている。トラッキング制御回路 28 は、差動増幅器 OP 1 から供給されるトラック差信号に応じてトラック駆動信号を作成するものである。

【0034】トラッキング制御回路 28 から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル 12 に供給される。また、トラッキング制御回路 28 で用いられたトラック差信号はリニアモータ制御回路 8 に供給されるようになっている。

【0035】上記のように、フォーカシング、トラッキ

ングを行った状態での光検出器 24 の各光検出セル 24 a ~ 24 d の出力の和信号、つまり加算器 26 e からの出力信号は、トラック上に形成されたビット（記録データ）からの反射率の変化が反映されている。この信号は、データ再生回路 18 に供給され、このデータ再生回路 18 において、記録する目的の ID の ECC ブロックに対するアクセス許可信号が出力されたり、再生する目的の ID の ECC ブロックに対する再生データが出力されるようになっている。

【0036】このデータ再生回路 18 で再生された再生データはバス 29 を介してエラー訂正回路 32 に出力される。エラー訂正回路 32 は、再生データ内のエラー訂正コード（ECC）によりエラーを訂正したり、あるいはインターフェース回路 35 から供給される記録データにエラー訂正コードを付与してメモリ 2 に出力する。

【0037】このエラー訂正回路 32 でエラー訂正された再生データはバス 29 およびインターフェース回路 35 を介して外部装置としての光ディスク制御装置 36 に出力される。光ディスク制御装置 36 からは記録データがインターフェース回路 35 およびバス 29 を介してエラー訂正回路 32 に供給される。

【0038】また、上記トラッキング制御回路 28 で対物レンズ 10 が移動されている際、リニアモータ制御回路 8 は、対物レンズ 10 が光学ヘッド 5 内の中心位置近傍に位置するようにリニアモータ 6 つまり光学ヘッド 5 を移動するようになっている。

【0039】また、レーザ制御回路 13 の前段にはデータ生成回路 14 が設けられている。このデータ生成回路 14 には、エラー訂正回路 32 から供給される図 4 に示すような、記録データとしての ECC ブロックのフォーマットデータを、ECC ブロック用の同期コードを付与した記録用の ECC ブロックのフォーマットデータに変換する ECC ブロックデータ生成回路 14 a と、この ECC ブロックデータ生成回路 14 a からの記録データを 8 - 15 コード変換方式等で変換（変調）する変調回路 14 b とを有している。データ生成回路 14 には、エラー訂正回路 32 によりエラー訂正コードが付与された記録データが供給されるようになっている。エラー訂正回路 32 には光ディスク制御装置 36 からの記録データがインターフェース回路 35 およびバス 29 を介して供給されるようになっている。

【0040】エラー訂正回路 32 は、光ディスク制御装置 36 から供給される 32 K バイトごとの ECC ブロック単位の記録データを 2 K バイトごとのセクタ単位の記録データに対する横方向と縦方向のそれぞれのエラー訂正コードを付与するとともに、セクタ ID 番号を付与し、図 4 に示すような、ECC ブロックフォーマットデータを生成するようになっている。

【0041】この光ディスク装置には、それぞれフォーカシング制御回路 27、トラッキング制御回路 28、リ



ニアモータ制御回路 8 と光ディスク装置の全体を制御する CPU 3 0 との間で情報の授受を行うために用いられる D/A 変換器 3 1 が設けられている。

【0042】上記したモータ制御回路 4、リニアモータ制御回路 8、レーザ制御回路 1 5、データ再生回路 1 8、フォーカシング制御回路 2 7、トラッキング制御回路 2 8、エラー訂正回路 3 2 等は、バス 2 9 を介して CPU 3 0 によって制御されるようになっており、この CPU 3 0 はメモリ 3 3 に記録されたプログラムによって所定の動作を行うようになされている。

【0043】次に、光ディスクの論理フォーマット構造について図 3 を参照して説明する。

【0044】光ディスク 1 におけるリードインエリア 5 0 1 からリードアウトエリア 5 0 4 までのデータ記録領域は、図 3 に示されるような構造を有している。即ち、リードインエリア 5 0 1 からリードアウトエリア 5 0 4 までのデータ記録領域は、欠陥管理データ記録領域 5 0 2、複数の ECC ブロック 4 0 0、および複数の交替ブロック 5 0 3 により構成されている。

【0045】欠陥管理データ記録領域 5 0 2 には、後述する交替処理が行われたとき、欠陥があるとされたセクタ領域または欠陥があるとされた ECC ブロック領域が交替されたことを示す欠陥管理データが記録される。欠陥管理データの記録については後に詳しく説明する。また、交替ブロック 5 0 3 としては、複数の ECC ブロック 4 0 0 の中の所定数のものが割り当てられる。

【0046】続いて、ECC ブロックのデータフォーマットについて図 4 ~ 図 6 を参照して説明する。

【0047】図 4 に示すように、ECC ブロックは、1 6 個のセクタと、横方向および縦方向のエラー訂正コードとで構成されている。1 セクタは、1 ラインが 1 7 2 バイトから成る 1 2 ラインで構成されている。横方向のエラー訂正コードは、1 ラインが 1 0 バイトから成る 1 2 ラインで構成されている。縦方向のエラー訂正コードは、1 ラインが 1 8 2 バイトから成る 1 6 ラインで構成されている。また、図 6 に示すように、縦方向のエラー訂正コードは 1 ラインずつ 1 つのセクタに対応して付与される。

【0048】このフォーマットでは図 5 に示すように、2 0 4 8 バイト単位で 1 つのデータセクタが形成されおり、これらセクタには夫々ヘッダが付与されており、これらセクタを 1 6 個組み合わせた 3 2 7 6 8 バイトの ECC ブロックでエラー訂正コードの付加が行われていることになる。情報記録再生装置による実際のデータ記録時には、このような ECC ブロック単位でデータが受け取られ、これに訂正コードが付加されディスク上にデータが記録される。再生時は媒体上のデータ 3 2 7 6 8 バイトと付加されたエラー訂正コードが再生され、エラー訂正が行われデータが修正された後、必要なサイズのデータが転送される。

【0049】続いて、各セクタ領域に付与されるヘッダ部 1 0 0 の構造について図 7 を参照して説明する。ヘッダ部 1 0 0 は、PLL 引き込みコード、PLL ロック用の連続データパターンとしての同期コード、物理ブロック番号 + CRC (誤り訂正コード) などにより構成されている。

【0050】次に、この発明のポイントである交替処理について説明する。

【0051】上記説明した情報記録媒体、即ち光ディスク上に欠陥があると、データが正しく再生できないことがある。これを防ぐために、データの交替処理というのが行われる。即ち、データを記録後そのデータを再生してみて、もし異常があれば別の記録領域 (交替先) に同じデータを記録し、再生するときは交替先のデータを再生するという方式である。この方法によってデータの信頼性を確保できる。

【0052】この交替方式には 2 通りある。第 1 にスリップ交替処理 (一次交替) と呼ばれる交替方式である。この方式は、光ディスクの製造出荷時において、予め光ディスク上のすべての領域をデータチェックし、欠陥のある領域のアドレスデータを上記説明した欠陥管理データ記録領域 5 0 2 に登録する。なお、このときの欠陥を初期欠陥と称する。初期欠陥のある領域に実際のデータが記録されようとしたときは、この初期欠陥のある領域にはデータを記録せずに、次の領域 (隣の領域) にスリップさせてデータを記録する。

【0053】第 2 にリニアリプレースメント交替処理 (二次交替) と呼ばれる交替方式である。この方式は、実際のデータを記録する都度、今記録したデータをチェックし、欠陥があればあらかじめ準備された交替領域にデータを再度書き込むというものである。また、このときの欠陥を二次欠陥と称する。

【0054】DVD-RAM フォーマットにおける交替方式は、いろいろ考えられるがこの発明では、スリップ交替をデータセクタ 2 0 4 8 バイト単位で行い、リニアリプレースメント交替を ECC ブロック 3 2 7 6 8 バイト単位で行う。こうすることによって、たとえば動画、音声のような連続するデータを記録する場合はスリップ交替のみを用い、このとき光ディスク上に異常があっても 1 セクタをスリップして記録していくので、データ記録再生の待ち時間が少なくて良いため、とぎれることなく連続データを記録できる。これを 3 2 7 6 8 バイト単位でスリップしてしまうと、その間データの記録が途絶えるため連続データ記録が難しくなり、動画、音声などのデータに対しては記録機会を逃してしまうことになる。

【0055】リニアリプレースメント交替はデータの信頼性をよりあげるという方式であるから、3 2 7 6 8 バイト単位で記録再生を元々行っているため、その単位で交替するのが良い。つまり、もし 2 0 4 8 バイト単位で



交替してしまうと、32768バイト再生するとき途中で別の領域にアクセスして、交替されたデータを再生しまた元の領域に戻って再生を継続しなくてはならなくなり、スピードが遅くなる。

【0056】ここで、上記したセクタ単位でスリップ交替処理を行うメリット、およびECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行うメリットについて、またECCブロック単位でスリップ交替処理を行うデメリット、およびセクタ単位リニアリプレースメント交替処理を行うデメリットについて図9～図12を参照して説明する。

【0057】第1に、図9を参照して、ECCブロック単位でスリップ交替処理を行う場合について説明する。

【0058】図9では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。製造出荷時において、ECCブロック(n)のあるセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のセクタの位置を示すヘッダ部に記録されたアドレスデータが、前記説明した欠陥管理データ記録領域に登録される。実際のデータ記録時において、欠陥管理データ記録領域に登録されているデータを基にして、初期欠陥セクタを含むECCブロック(n)が、スリップ交替処理により次のECCブロックにスリップされる。即ち、ECCブロック(n-1)が記録された後、1ECCブロックの間、記録が中断されることになる。これにより、連続データ記録が難しくなり、動画、音声などのデータに対しては記録機会を逃してしまう原因となる。

【0059】第2に、図10を参照して、この発明のセクタ単位でスリップ交替処理を行う場合について説明する。

【0060】図10では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。製造出荷時において、ECCブロック(n)のあるセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のセクタの位置を示すアドレスデータが、欠陥管理データ記録領域に登録される。実際のデータ記録時において、欠陥管理データ記録領域に登録されているデータを基にして、初期欠陥セクタがセクタ単位でスリップ交替処理により次のセクタにスリップされる。即ち、初期欠陥セクタの一つ前のセクタが記録された後、1セクタの間、記録が中断されることになる。これは、ECCブロック単位でスリップ交替処理を行った場合の1ECCブロックの間、記録が中断されることに比べればかなり短い時間の中断であることが分かる。よって、ほぼ途切れることなく連続データを記録できる。

【0061】第3に、図11を参照して、セクタ単位でリニアリプレースメント交替処理を行う場合について説明する。

【0062】図11では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック(n)、交替ブロック(n+1)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック(n)のあるセクタに二次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタがセクタ単位でリニアリプレースメント交替処理により交替ブロック(n)に交替記録される。このとき、交替処理が行われたことを示すデータが欠陥管理データ記録領域に登録される。このように記録されたデータの再生順序は、ECCブロック(n-1)→ECCブロック(n)→交替ブロック(n)→ECCブロック(n+2)→ECCブロック(n+1)→ECCブロック(n+2)→…となる。この場合には、1ECCブロック再生途中に交替ブロックにアクセスし、交替記録されたデータを再生し、再度元のブロックに戻って再生を継続する必要があり、データ再生速度が低下する原因となる。

【0063】第4に、図12を参照して、この発明のECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行う場合について説明する。

【0064】図11では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック(n)、交替ブロック(n+1)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック(n)のあるセクタに二次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタを含むECCブロック(n)がブロック単位でリニアリプレースメント交替処理により交替ブロック(n)に交替記録される。このとき、交替処理が行われたことを示すデータが欠陥管理データ記録領域に登録される。このように記録されたデータの再生順序は、ECCブロック(n-1)→交替ブロック(n)→ECCブロック(n+1)→ECCブロック(n+2)→…となる。この場合には、1ECCブロック再生途中に交替ブロックにアクセスする必要がなく、実害を与えない程度の再生速度が確保できる。

【0065】なお、上記説明した欠陥管理テーブルに登録される交替処理が行われたことを示すデータとは、例えば、交替元のアドレスデータと交替先のアドレスデータとが対応するように記録されたものである。このようなデータを辿ることにより、交替元の領域から交替先の領域にアクセスできる。また、ECCブロック単位によるリニアリプレースメント交替処理が行われた場合、ECCブロックの位置は、このECCブロックに含まれるセクタのアドレスデータにより知ることができる。あるいはECCブロック自体にアドレスデータを付与するようにしてもよい。

【0066】次に交替処理を行うか否かの判断について



説明する。交替処理を行うか否かの判断は、エラー訂正の単位が ECC ブロック 3 2 7 6 8 バイトであることを考慮して行わなければならない。よって、この発明では、例えば次のようなケースで行うものとする。

【0067】(a) ECC ブロック内の一つのセクタの前にあるヘッダ部分が再生できなかったとき。

【0068】(b) ECC ブロック内の一つのセクタ内のエラー数が第 1 の規定値を超えたとき。

【0069】(c) 一つのセクタ内のエラー数が第 1 の規定値を超えないが、第 2 の規定値を越えており、かつ ECC ブロック全体で第 3 の規定値を超えたとき。

【0070】(d) 一つのセクタ内のエラー数が第 1 の規定値を超えないが、第 2 の規定値を越えており、かつ ECC ブロック全体でそのセクタが第 4 の規定値以上あったとき。

【0071】この発明では、例えば、(a) および (b) のケースに該当する場合をスリップ交替処理の対象とする。勿論、この場合のスリップ交替処理はセクタ単位で行われる。

【0072】実際の DVD-RAM フォーマットでは、各セクタには ECC ラインが 13 あり、各ラインごとにエラーがあるか否かチェックできる。また、各ラインのバイト数は 182 バイトあり、そのうちエラーが 1、2、3、4 個か、5 個以上であるかが判断できる。従って、(b) の場合は第 1 の規定値とは、例えば、「エラーバイトが 4 個以上のラインが 5 ライン」が妥当と考えられる。

【0073】また、(c) または (d) のケースでは該当 ECC ブロック全体がデータの信頼性に欠けると判断できるため、ECC ブロック全体をスリップ交替の対象としてもよい。

【0074】一方、(a)、(b)、(c)、および (d) の内のいずれか一つのケースに該当する場合をリニアリプレースメント交替処理の対象とする。あるいは、(c) または (d) の内のどちらかを満たした場合のみをリニアリプレースメント交替処理の対象としてもよい。勿論、これらの場合のリニアリプレースメント交替処理は ECC ブロック単位で行われる。

【0075】後者、即ち、(c) または (d) の内のどちらか一方を満たした場合のみをリニアリプレースメント交替処理の対象とする理由は、ECC ブロック内の 1 つのセクタのみであればエラーが多くても、ECC ブロック全体でデータを修正することができるからである。ECC ブロックは、全体で 208 ラインあり、そのうち 5 個以上のエラーを含むラインが最大 16 ラインまで訂正可能である。よって、第 2、第 3、第 4 の規定値は、例えば、第 2 が「エラーバイトが 4 個以上のラインが 3 ライン」、第 3 が「エラーバイトが 4 個以上のラインが 10 ライン」、第 4 が「2 セクタ」程度が望ましい。

【0076】DVD-RAM フォーマットの場合は、図

5 に示すように、各セクタの前にマスタリング工程で作成されたヘッダがついている。このヘッダには、光ディスク上、即ちトラック上における物理的な位置を示す物理アドレスが記録されている。この物理アドレスは主にデータのアクセスに用いられるものであり、図 15 および図 16 に示されている物理ブロック番号に該当するものである。

【0077】また、物理アドレスとは別に、各セクタには、光ディスク上、即ちトラック上における論理的な位置を示す論理アドレスが記録されている。この論理アドレスは、交替処理により物理アドレスとは異なるものになることがある。このことは後に説明する。この論理アドレスは、図 15 および図 16 に示されている論理ブロック番号に該当するものである。なお、図 8 に示すように、各論理ブロック番号には、CRC コードが付加されている。

【0078】物理アドレスはマスタリング工程で記録されるため、書き換えることはできないが、データセクタ内の論理アドレスは DVD-RAM フォーマットの場合、各セクタデータの中にもうけられているため書き換えることが可能である。従って、この発明では各セクタ中のアドレスデータには、論理データが記録される。これにより、物理アドレスに従ってデータを再生したときそのセクタデータ内の論理アドレスのチェックが可能になる。

【0079】ここで、交替処理により物理ブロック番号と論理ブロック番号が異なるデータとなる場合について図 13～図 16 を参照して説明する。

【0080】第 1 に、セクタ単位でスリップ交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係について説明する。

【0081】図 13 では、各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号 (m-1)、物理ブロック番号 (m)、物理ブロック番号 (m+1)、物理ブロック番号 (m+2)、物理ブロック番号 (m+3) が付与されていると想定する。さらに、これらヘッダ番号に対応して各セクタにはセクタ ID 番号として、論理ブロック番号 (m-1)、論理ブロック番号 (m)、論理ブロック番号 (m+1)、論理ブロック番号 (m+2)、論理ブロック番号 (m+3) が付与されていると想定する。

【0082】製造出荷時において、物理ブロック番号 (m) および論理ブロック番号 (m) のセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のあるセクタがセクタ単位でスリップ交替処理により次のセクタにスリップされる。このとき、物理ブロック番号に変化はないが、論理ブロック番号がスリップ交替処理に伴って変化する。即ち、物理ブロック番号 (m) のセクタは使用されなくなるため、論理ブロック番号は付与されずに飛ばされることになり、以下論理ブロック番号がずれるこ



となる。つまり、物理ブロック番号 (m+1) に論理ブロック番号 (m) が、物理ブロック番号 (m+2) に論理ブロック番号 (m+1) が、物理ブロック番号 (m+3) に論理ブロック番号 (m+2) が付与されることになる。

【0083】上記説明した内容を図15および図16にも示す。図15は、製造出荷時におけるサーティファイ動作でのヘッダ番号とセクタID番号との関係を示す。ここでは、ヘッダ番号とセクタID番号とが一致していることが分かる。仮に、物理ブロック番号5に初期欠陥のあることが判明したとすると、スリップ交替処理により図16に示すようなヘッダ番号およびセクタID番号の関係になる。

【0084】第2に、ECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係について説明する。

【0085】図14では、光ディスク上に、ECCブロック (n-1)、ECCブロック (n)、ECCブロック (n+1)、ECCブロック (n+2)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック (n)、交替ブロック (n+1)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック (n) のあるセクタに二次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタを含むECCブロック (n) がブロック単位でリニアリプレースメント交替処理により交替ブロック (n) に交替記録される。

【0086】ここで、交替元のECCブロック (n) における各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号 (m-1)、物理ブロック番号 (m)、物理ブロック番号 (m+1)、…、物理ブロック番号 (m+15)、物理ブロック番号 (m+16) が付与されていると想定する。さらに、これらヘッダ番号に対応して各セクタにはセクタID番号として、論理ブロック番号 (m-1)、論理ブロック番号 (m)、論理ブロック番号 (m+1)、…、論理ブロック番号 (m+15)、論理ブロック番号 (m+16) が付与されていると想定する。

【0087】さらに、交替先の交替ブロック (n) における各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号 (y-1)、物理ブロック番号 (y)、物理ブロック番号 (y+1)、…、物理ブロック番号 (y+15)、物理ブロック番号 (y+16) が付与されていると想定する。

【0088】上記のようにヘッダ番号およびセクタID番号が付与された交替元のECCブロック (n) と交替先の交替ブロック (n) とで交替処理が行われると、交替元のセクタID番号が交替先のセクタID番号として付与されることになる。即ち、交替先の交替ブロック (n) におけるセクタID番号は、前記した交替先の交替ブロックにおけるヘッダ番号に対応して、論理ブロック

ク番号 (m-1)、論理ブロック番号 (m)、論理ブロック番号 (m+1)、…、論理ブロック番号 (m+15)、論理ブロック番号 (m+16) が付与されることになる。

【0089】このようにして、交替処理により物理ブロック番号と論理ブロック番号とが異なる番号となる。

【0090】また、DVD-RAMフォーマットではデータにスクランブル処理を行っているが、このパターンは論理アドレスによってどのようなパターンになるか決められている。従って、この発明によれば交替処理が行われた場合でも交替元と交替先ではセクタデータ内に記載された論理アドレスは同じなので、スクランブルをやり直す必要がない。

【0091】次に、上記説明したスリップ交替処理およびリニアリプレースメント交替処理の手順について図17および図18のフローチャートを参照して説明する。

【0092】図17のフローチャートにおいて、製造出荷時などの光ディスクを初めて使用するときを想定する。このとき、光ディスクに対して、チェック用のデータ (ダミーデータ) がディスク全面に記録される (ST10)。このディスク全面に記録されたチェック用のデータを再生することにより、ディスク全面がチェックされる (ST12)。このとき、初期欠陥のある領域のアドレスデータが、欠陥管理データ記録領域に登録される (ST14)。

【0093】次に、図18のフローチャートにおいて、実際にデータが記録されるときを想定する。このとき、まず、光ディスクの該当エリアにアクセスし (ST20)、実際のデータの記録が開始される (ST22)。実際のデータ記録時において、初期欠陥がある場合には (ST24、NO)、スリップ交替処理が行われ (ST26)、次のセクタに対して実際のデータの記録が行われる (ST28)。

【0094】1つのECCブロック、即ち16セクタに対して実際のデータが記録されると (ST30、YES)、記録終了となる (ST32)。このとき、ホスト装置 (情報記録再生装置) からベリファイ実行の指示が出されているときは (ST34、NO)、ST22~ST32において記録されたデータが再生されチェックされる (ST36)。このとき、二次欠陥がなければ (ST38、YES) 処理は全て終了し、二次欠陥があれば (ST38、YES) リニアリプレースメント処理が行われる (ST40)。即ち、交替ブロックに再度データの記録が行われ、この記録されたデータが再度チェックされることになる。

【0095】

【発明の効果】この発明によれば、記録単位が物理セクタ単位より大きい場合でも、論理的に問題なく、かつ交替処理効率に優れた情報記録再生装置および交替処理方法を提供できる。

10

20

30

40

50



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置としての光ディスク装置の構成を概略的に示す図。

【図 2】 光ディスクのフォーマットの一例を示す図。

【図 3】 光ディスクのフォーマットの一例を階層構造的に示す図。

【図 4】 ECCブロックのフォーマットの一例を説明するための図。

【図 5】 ECCブロックのフォーマットにおける各セクタに対してヘッダが付与されている状態を示す図。

【図 6】 セクタ構造の一例を示す図。

【図 7】 ヘッダ構造の一例を示す図。

【図 8】 ID番号構造の一例を示す図。

【図 9】 ECCブロック単位によるスリップ交替処理を説明する図。

【図 10】 セクタ単位によるスリップ交替処理を説明する図。

【図 11】 セクタ単位によるリニアリプレースメント交替処理を説明する図。

【図 12】 ECCブロック単位によるリニアリプレースメント交替処理を説明する図。

【図 13】 セクタ単位でスリップ交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係を説明する図。

【図 14】 ECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係を説明する図。

【図 15】 サーティファイ動作時の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係を説明する図。

【図 16】 セクタ単位でスリップ交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係を説明する図。

【図 17】 サーティファイ動作を説明するフローチャート。

【図 18】 実際のデータ記録時の動作を説明するフローチャート。

## 【符号の説明】

1…光ディスク

10 4…モータ制御回路

5…光学ヘッド（論理アドレスデータ付与手段）

8…リニアモータ制御回路

13…レーザ制御回路（論理アドレスデータ付与手段）

14…データ生成回路（論理アドレスデータ付与手段）

18…データ再生回路（検知手段）

27…フォーカシング制御回路

28…トラッキング制御回路

30…CPU（検知手段、論理アドレスデータ付与手段）

20 32…エラー訂正回路

33…メモリ

35…インターフェイス回路

36…光ディスクディスク制御装置

100…ヘッダ部（物理アドレスデータ含む）

200…データ部（論理アドレスデータ含む）

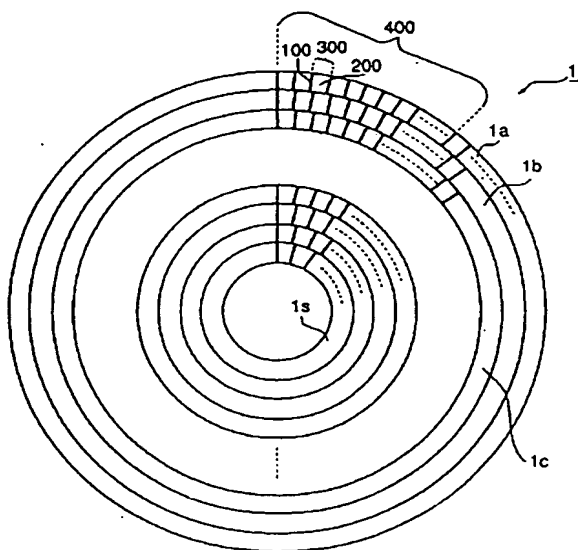
300…セクタ

400…ECCブロック

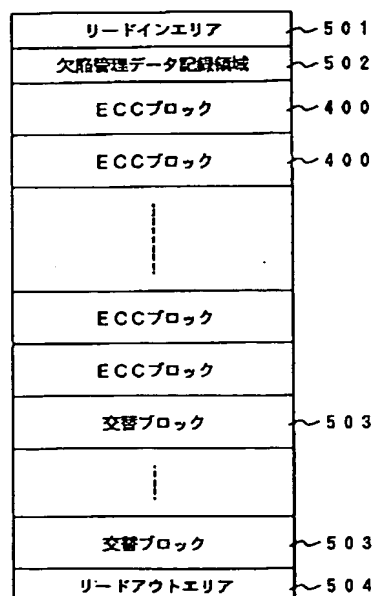
502…欠陥管理データ記録領域（欠陥管理領域）

503…交替ブロック

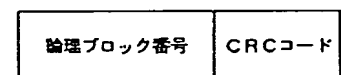
【図 2】



【図 3】

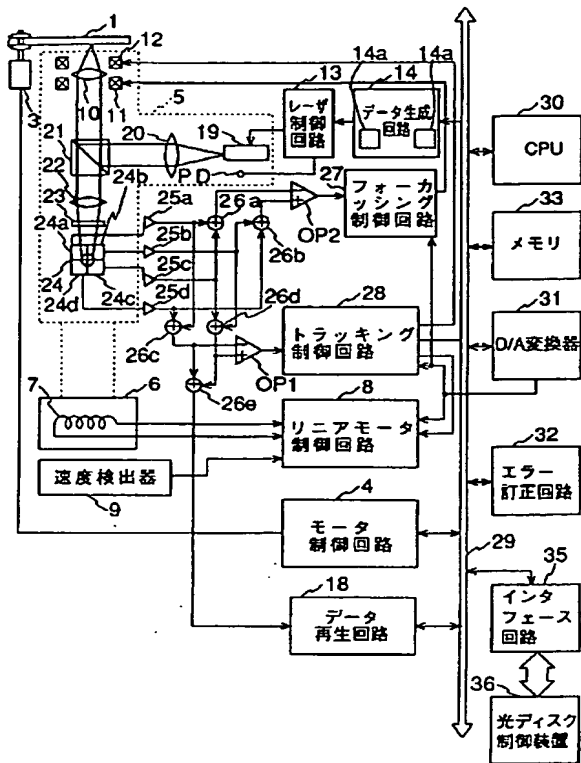


【図 8】

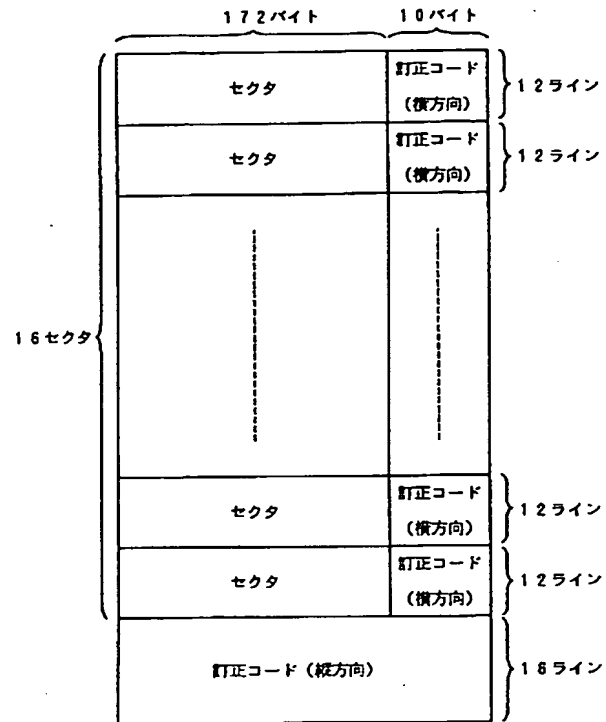




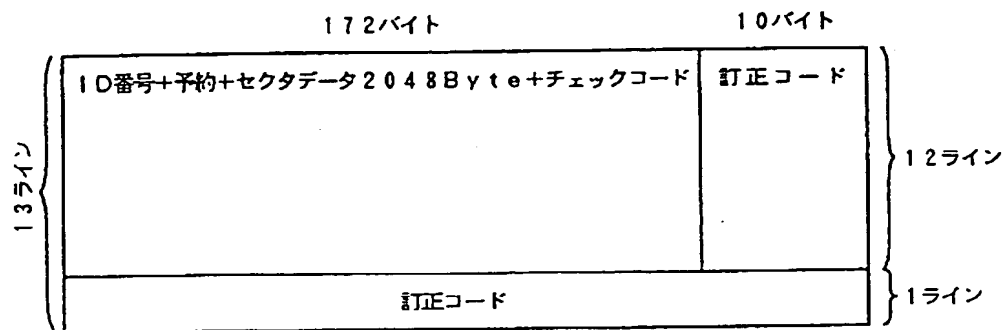
【図 1】



【図 4】



【図 6】

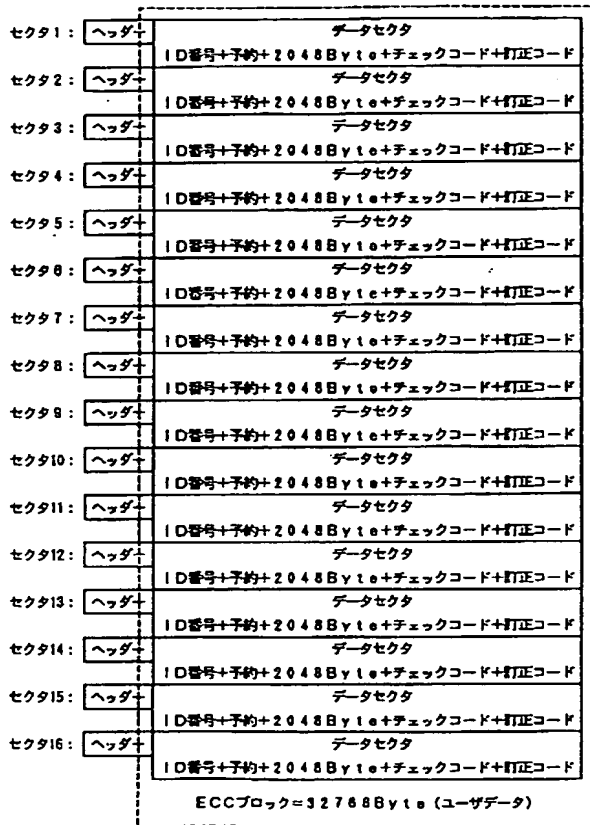


【図 7】

PLL 引き込み コード	同期 コード	物 理 ブロック 番 号 +CRC	PLL 引き込み コード	同期 コード	物 理 ブロック 番 号 +CRC	PLL 引き込み コード	同期 コード	物 理 ブロック 番 号 +CRC	PLL 引き込み コード	同期 コード	物 理 ブロック 番 号 +CRC
-----------------	-----------	----------------------------	-----------------	-----------	----------------------------	-----------------	-----------	----------------------------	-----------------	-----------	----------------------------

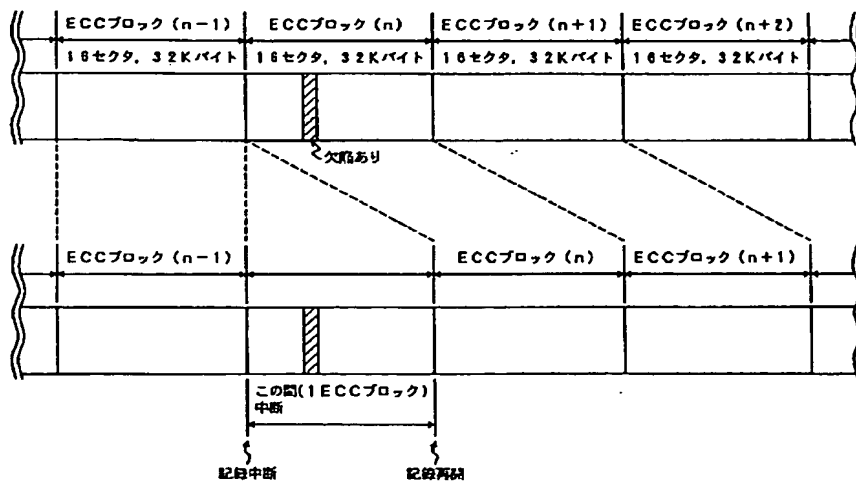


【図 5】



【図 9】

ECCブロック単位でスリッパ交換を行う場合



【図 15】

最初の記録 (サーティファイ動作の記録)

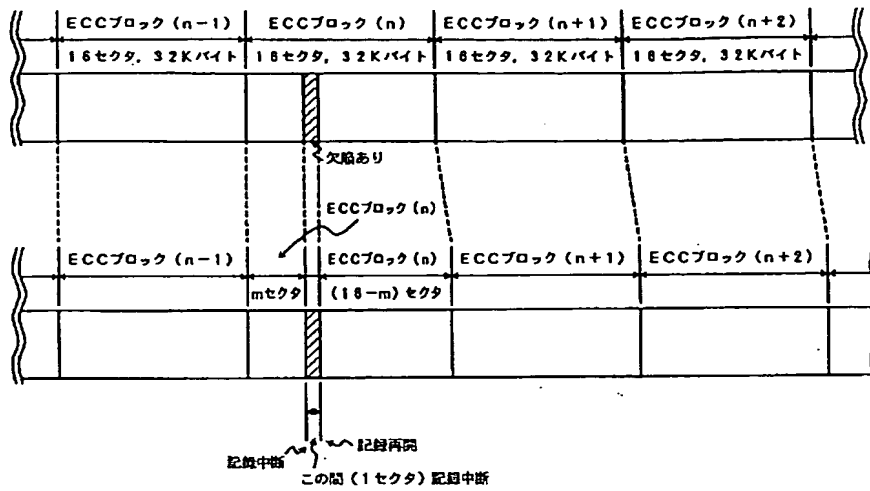
ヘッダ番号	セクタID番号
物理ブロック番号: 0	論理ブロック番号: 0
物理ブロック番号: 1	論理ブロック番号: 1
物理ブロック番号: 2	論理ブロック番号: 2
物理ブロック番号: 3	論理ブロック番号: 3
物理ブロック番号: 4	論理ブロック番号: 4
物理ブロック番号: 5	論理ブロック番号: 5
物理ブロック番号: 6	論理ブロック番号: 6
...	...
物理ブロック番号: 13	論理ブロック番号: 13
物理ブロック番号: 14	論理ブロック番号: 14
物理ブロック番号: 15	論理ブロック番号: 15
...	...
物理ブロック番号: m	論理ブロック番号: m
物理ブロック番号: m+1	論理ブロック番号: m+1
物理ブロック番号: m+2	論理ブロック番号: m+2
...	...

データをチェック (サーティファイ動作でのチェック)  
・物理ブロック番号5に欠陥があることが判明



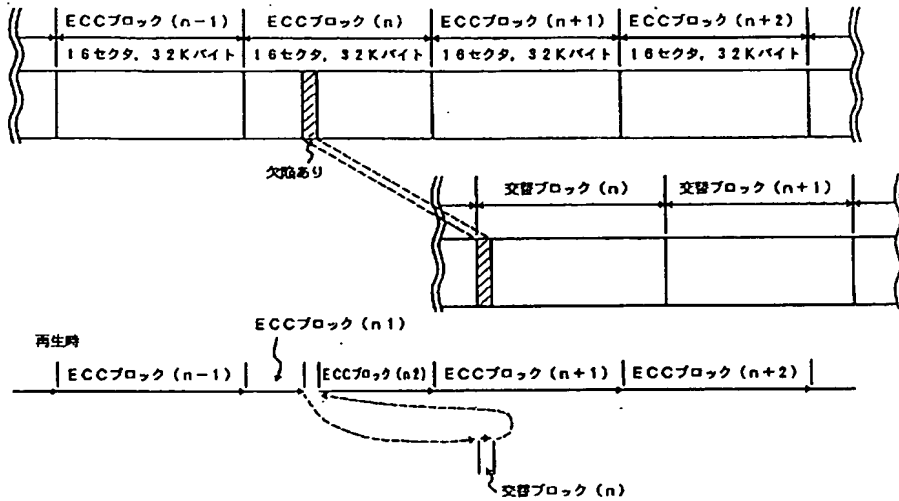
【図 10】

セクタ単位でスリッパ交換を行う場合



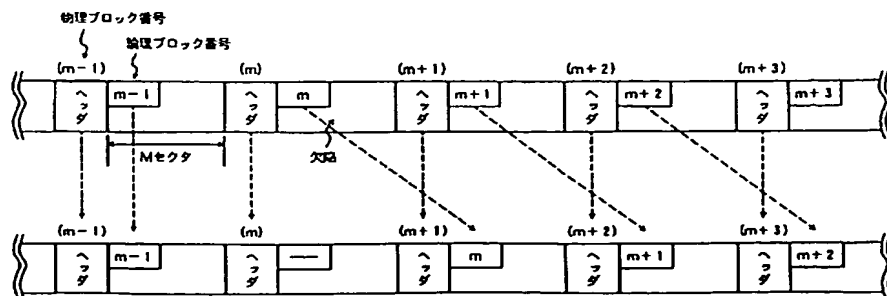
【図 11】

セクタ単位でニアリプレースメント交換を行う場合



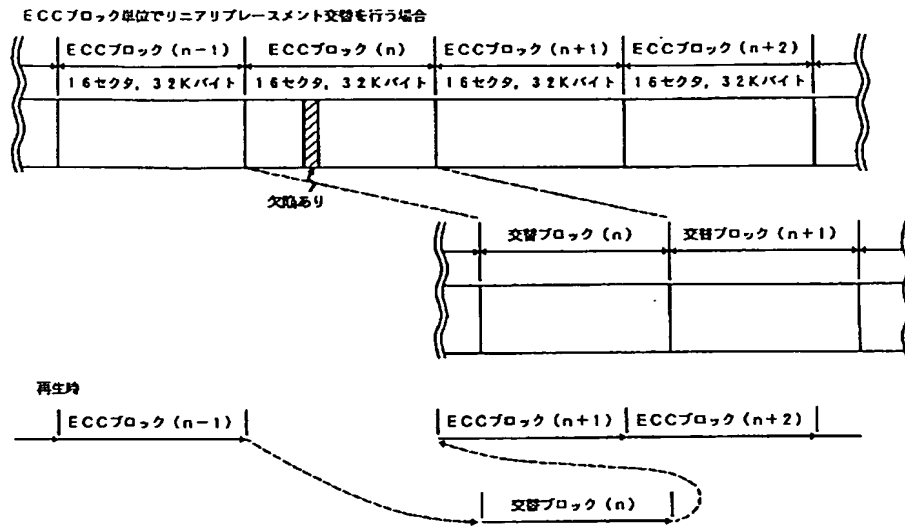
【図 13】

セクタ単位でスリッパ交換を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係

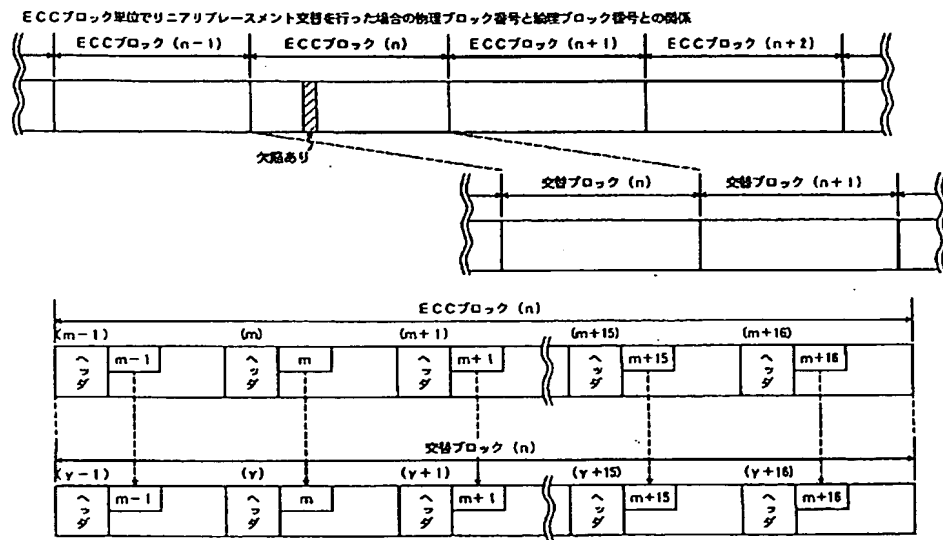




【図 1 2】

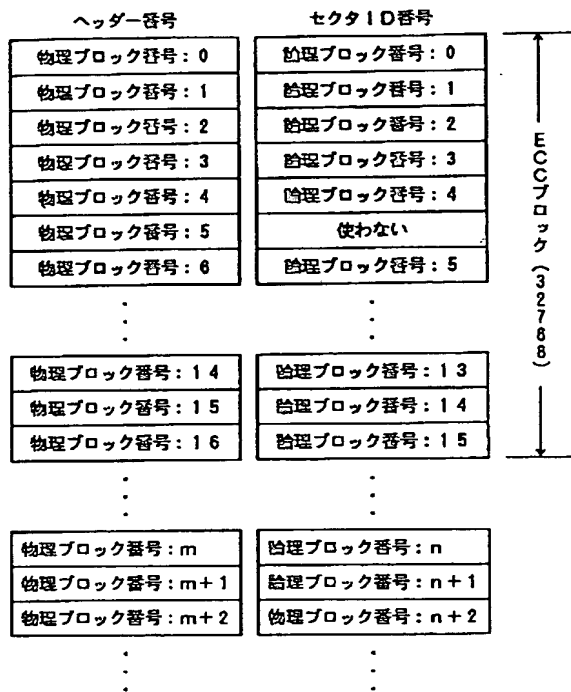


【図 1 4】



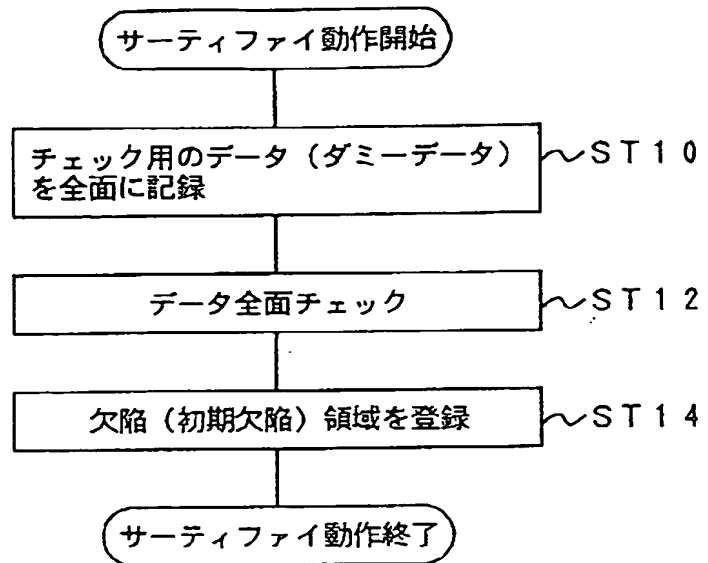


【図 1 6】



後ろへ行けば行くほどmとnは不一致になる。

【図 1 7】





【図18】

